

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 88111809.5

51 Int. Cl. 4: D06F 35/00, D06F 37/20

22 Anmeldetag: 22.07.88

30 Priorität: 06.08.87 DE 3726061

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
08.02.89 Patentblatt 89/06

84 Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT

71 Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH  
Theodor-Stern-Kai 1  
D-6000 Frankfurt/Main 70(DE)

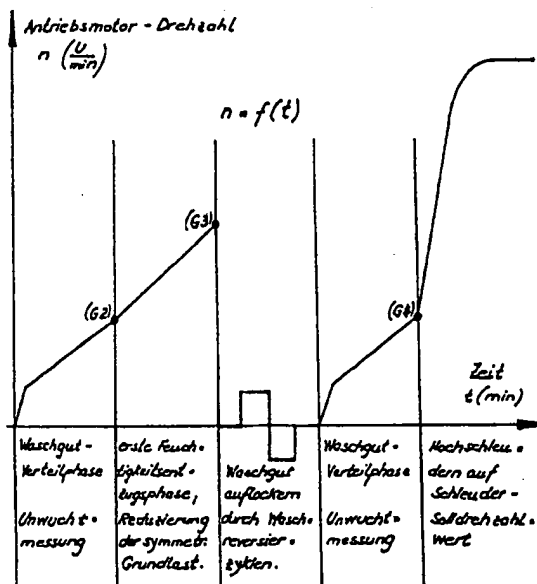
72 Erfinder: Wipperfurth, Franz-Josef Ing. (grad.)  
Egersdorfer Weg 9  
D-8501 Cadolzburg(DE)

74 Vertreter: Kuhn, Rudolf, Ing. (grad)  
Licentia-Patent-Verwaltungs-GmbH  
Theodor-Stern-Kai 1  
D-6000 Frankfurt 70(DE)

54 Verfahren zur Reduzierung der Wäscheunwucht in Waschmaschinen.

57 Das neue Verfahren reduziert vor dem eigentlichen Hochschleudern die Restfeuchtigkeit im Waschgut mit Hilfe einer Schleuderdrehzahl, die unter dem Schleuder-Solldrehzahlwert liegt. Dabei wird gleichzeitig das Gewicht der Wäschebelastung sowie deren Unwucht vermindert und eine genauere Ermittlung der Wäscheunwucht ermöglicht. Erst bei Unterschreitung einer vorgegebenen minimalen Unwuchtgrenze wird mit dem Schleuder-Solldrehzahlwert hochgeschleudert.

Fig. 3



## Verfahren zur Reduzierung der Wäscheunwucht in Waschmaschinen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reduzierung der Wäscheunwucht in Waschmaschinen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Nach Beendigung der Wasch- und Spülphase wird vor dem eigentlichen Schleudern das Waschgut aufgelockert und dann entsprechend einem Wäscheunwucht-Korrekturverfahren neu verteilt, das heißt die nassen Wäschestücke müssen so gleichmäßig wie möglich am Innenumfang der Wäschetrommel anliegen.

Aus der DE-OS 34 16 639 ist ein "Verfahren zur Steuerung des Schleuderprogramms einer Waschmaschine" unter Verwendung einer Microcomputer-Steuerung, einer Unwuchterkennungseinrichtung sowie einer Drehzahlregelungseinrichtung für den Antriebsmotor der Wäschetrommel bekannt. Hierbei wird mit Hilfe der Microcomputer-Steuerung das Schleuderverfahren in Abhängigkeit einer eventuell vorliegenden Unwucht durchgeführt. Unterschiedliche Beladungsmengen als auch unterschiedliche Versorgungsspannungen werden erfaßt und bei der Drehzahlsteuerung des Antriebsmotors berücksichtigt. Die Wäschetrommel der Waschmaschine wird von einer kleinen Waschgangsdrehzahl auf einen höheren Anlege-Drehzahlbereich gebracht. Während dieser Anlegephase wird das Waschgut gleichmäßig verteilt und über eine Unwuchterkennungs-Einrichtung das Drehzahl- oder Stromaufnahmeverhalten des Antriebsmotors ausgewertet und einem Microcomputer zugeführt. Das Ergebnis der Auswertung wird mit abgespeicherten Referenzwerten verglichen und bestimmt dann den weiteren Drehzahlverlauf des Schleuderverfahrens.

Messungen haben ergeben, daß bei großen Wäschebeladungen und saugfähigem Waschgut, selbst wenn diese in der Wäschetrommel gleichmäßig verteilt sind, Fehler bei der Unwuchtmessung auftreten. Das heißt je größer die sogenannte symmetrische Grundlast ist (gleichmäßig verteiltes Gewicht), desto größer ist die Fehlmessung der Wäscheunwuchtsgröße. Bei dem bekannten Verfahren wird mit größeren Wäscheunwuchten geschleudert, welche der Microcomputer nicht erkennt. Bei mittleren Unwuchtwerten, die der Microcomputer allerdings richtig erkennt, wird nur mit reduzierter Drehzahl geschleudert und das Waschwasser nicht genügend aus dem Waschgut ausgeschleudert. Lediglich bei geringer Unwucht wird auf die Endschleuder-Drehzahl hochgefahren.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde die Wäscheunwucht auch bei großen Wäschebeladungen und saugfähigem Waschgut, durch Reduzierung der symmetrischen Grundlast genauer zu erfassen und nur bei Unterschreitung

einer unteren Minimal-Unwuchtgrenze mit vollem Schleuder-Solldrehzahlwert hochzuschleudern. Es soll weiterhin die Unwuchterkennung durch Messung der Motordrehzahl-Istwertschwankungen optimiert werden.

Diese Aufgabe, gemäß der Erfindung, wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß selbst große Wäschebeladungsmengen und schweres, saugfähiges Waschgut ohne größere Unwuchtwerte voll ausgeschleudert wird. Als weiterer Vorteil ergibt sich eine Reduzierung der Bodenkräfte beim Schleudetrieb und hierdurch bedingt, eine Material- und Kosteneinsparung durch Verringerung der schwingenden Masse.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig.1 Die Prinzip-Skizze einer Waschmaschine mit digitaler Drehzahlregelung für den Antriebsmotor sowie mit Feuchtigkeitssensor im Abflußschlauch.

Fig.2 das Blockschaltbild des digitalen Drehzahlreglers für den Antriebsmotor.

Fig.3 ein Antriebsmotordrehzahl-Zeitdiagramm.

Fig.4 ein Kurvendiagramm mit der Unwucht (G) in Abhängigkeit von der Antriebsmotordrehzahl-Istwertschwankung ( $\Delta n$ ) und der symmetrischen Grundlast als Parameter.

Die in Fig 1 schematisch dargestellte Waschmaschine besitzt eine Laugenbehälter (1), eine Wäschetrommel (2) und einen digitalen Drehzahlregler (3) für einen Antriebsmotor (4). Die Wäschelauge wird mit Hilfe einer Laugenpumpe (5) über einen Abflußschlauch (6) abgeführt. Der Abflußschlauch (6) beinhaltet in Nähe seines Krümmers einen Feuchtigkeitssensor (7) in Form eines nicht näher dargestellten Wassermengenzählers.

Gemäß Fig. 2 wird ein Tachogenerator (8) vom Antriebsmotor (4) angetrieben. Der Tachogenerator (8) mißt die Drehzahl-Istwertschwankungen (9) des Antriebsmotors (4), welche ein Maß für die Unwucht (G) darstellen und übermittelt sie einem Microcomputer ( $\mu P$ ).

Im vorliegenden Verfahren wird nach Beendigung der Wasch- und Spülphase nur dann auf den Schleuder-Solldrehzahlwert (10) hochgeschleudert wenn eine vorgeschriebene und dem Microcomputer ( $\mu P$ ) eingegebene minimale Unwuchtschranke (11) während einer Waschgut-Verteilungsphase bzw. einem bekannten Wä-

scheunwuchtkorrektursystem nicht überschritten wird.

Wird hingegen eine maximale Unwuchtschranke überschritten (wie dies bei großen Wäschebelastungen und saugfähigem Waschgut der Fall sein kann), so wird das Waschgut entsprechend dem bekannten Wäscheunwuchtkorrektursystem (der Waschgut-Verteilphase) neu verteilt. Ist die Wäsche jetzt so verteilt, daß die maximale Unwuchtschranke unterschritten wird, so wird für eine bestimmte Schleuderzeit mit einer bestimmten Schleuderdrehzahl, die jedoch kleiner als der Schleuder-Solldrehzahlwert (10) ist, geschleudert. Hierbei wird dem Waschgut Feuchtigkeit entzogen und somit dessen Gewicht bzw. die symmetrische Grundlast und damit die Unwucht (G) reduziert. Anschließend wird das Waschgut durch eine bestimmte Anzahl von Waschreversierzyklen aufgelockert um dann erneut in einer Waschgut-Verteilphase, dem Wäscheunwuchtkorrektursystem, solange neu verteilt zu werden bis die minimale Unwuchtschranke (11) unterschritten wird. Erst dann wird endgültig entsprechend dem Schleuder-Solldrehzahlwert (10), welcher dem Microcomputer ( $\mu P$ ) aufgeschaltet ist, hochgeschleudert.

In den Fig. 3 und 4 sind die vorher beschriebenen Arbeitsabläufe verdeutlicht:

#### Messen der Unwucht (G)

Ergebnis: G1 -maximale Unwuchtschranke überschritten, sodann Waschgutverteilphase und Messen der Unwucht (G)

Ergebnis: G2 - maximale Unwuchtschranke jetzt unterschritten, jedoch minimale Unwuchtschranke noch überschritten, anschließend:

#### Erste Feuchtigkeitsentzugsphase und Reduzierung der symmetrischen Grundlast

Ergebnis: G3 -minimale Unwuchtschranke immer noch überschritten, (der Wert G3 ist jetzt sehr genau bestimmt, da er bei reduzierter symmetrischer Grundlast ermittelt wurde. Wie schon eingangs erwähnt sind Unwuchtsbestimmungen bei hohen symmetrischen Grundlasten mit Fehlern behaftet), anschließend:

Waschgut auflockern durch eine bestimmte Anzahl von Waschreversierzyklen und erneute Waschgut-Verteilphase und Messen der Unwucht (G)

Ergebnis: G4 (genauer Wert) -minimale Unwuchtschranke (11) unterschritten, alsdann

#### Hochschleudern auf Schleuder-Solldrehzahlwert (10)

Der Entwässerungseffekt des Waschgutes zur ersten Reduzierung der Restfeuchte (erste Feuchtigkeitsentzugsphase mit Schleudern unter Schleuder-Solldrehzahlwert (10)) wird durch den Feuchtigkeitssensor (7) im Abflußschlauch (6) mit Hilfe eines Wassermengenzählers gemessen und dem Microcomputer ( $\mu P$ ) übermittelt, welcher dadurch die Schleuderzeit und/oder die Schleuderdrehzahl beeinflusst. Diese Schleuderdrehzahl kann auch den Schleuder-Solldrehzahlwert (10) erreichen. Die Anzahl der Waschreversierzyklen während des Waschgutauflockerns bestimmt ebenfalls der Microcomputer ( $\mu P$ ) aufgrund der vom Tachogenerator (8) gemessenen Drehzahl-Istwertschwankungen (9). Die Drehzahl-Istwertschwankungen (9) stellen in dieser Phase kein Maß für die Unwucht (G) sondern ein Maß für den Lockerungsgrad des Waschgutes dar.

#### Ansprüche

1.Verfahren zur Reduzierung der Wäscheunwucht in Waschmaschinen unter Verwendung eines microcomputergesteuerten, digitalen Drehzahlreglers für einen Antriebsmotor mit Tachogenerator, welcher vor dem eigentlichen Schleudern mit vorgegebenem Schleuder-Solldrehzahlwert während einer Waschgutverteilphase eine Wäscheunwuchtmessung über die Drehzahl-Istwertschwankungen des Antriebsmotors vornimmt, dadurch gekennzeichnet, daß im Anschluß an die Waschgutverteilphase während einer bestimmten Schleuderzeit mit einer bestimmten Schleuderdrehzahl, die unterhalb des Schleuder-Solldrehzahlwertes (10) liegt oder in etwa dem Schleuder-Solldrehzahlwert (10) entspricht, das Waschgut in einer ersten Feuchtigkeitsentzugsphase geschleudert wird.

2.Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die erste Feuchtigkeitsentzugsphase ein Entwässerungseffekt des Waschgutes durch einen, in einem Abflußschlauch (6) angeordneten und als Wassermengenzähler ausgebildeten, Feuchtigkeitssensor (7) gemessen und dem Microcomputer ( $\mu P$ ) des digitalen Drehzahlreglers (3) übermittelt wird, welcher dadurch die Schleuderzeit und/oder die Schleuderdrehzahl beeinflusst.

3.Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Anschluß an die erste Feuchtigkeitsentzugsphase bzw. nach dem Schleudern unterhalb des Schleuder-Solldrehzahlwertes (10) das Waschgut durch eine bestimmte Anzahl von Waschreversierzyklen aufgelockert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Waschreversierzyklen zum Auflockern des Waschgutes dadurch begrenzt werden, daß der Microcomputer ( $\mu$  P) des digitalen Drehzahlreglers (3) aufgrund der gemessenen Drehzahl-Istwertschwankungen (9), die ein Maß für den Lockerungsgrad des Waschgutes sind, das Auflockern der Waschgutes abbricht.

5

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Anschluß an das Auflockern des Waschgutes das Waschgut in einer erneuten Waschgut-Verteilphase behandelt wird.

10

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Waschgut so lange verteilt wird, bis eine, dem Microcomputer ( $\mu$  P) eingegebene, minimale Unwuchtgrenze (11) unterschritten wird.

15

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß erst nach Unterschreitung der minimalen Unwuchtgrenze (11) mit dem, dem Microcomputer ( $\mu$  P) vorgegebenen, Schleuder-Solldrehzahlwert (10) hochgeschleudert wird.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

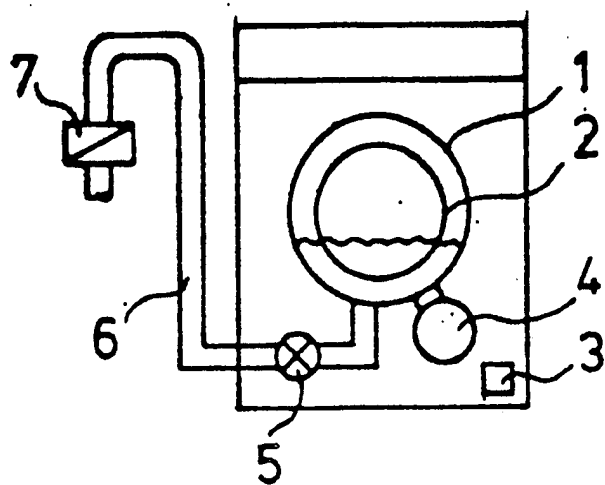


Fig. 2

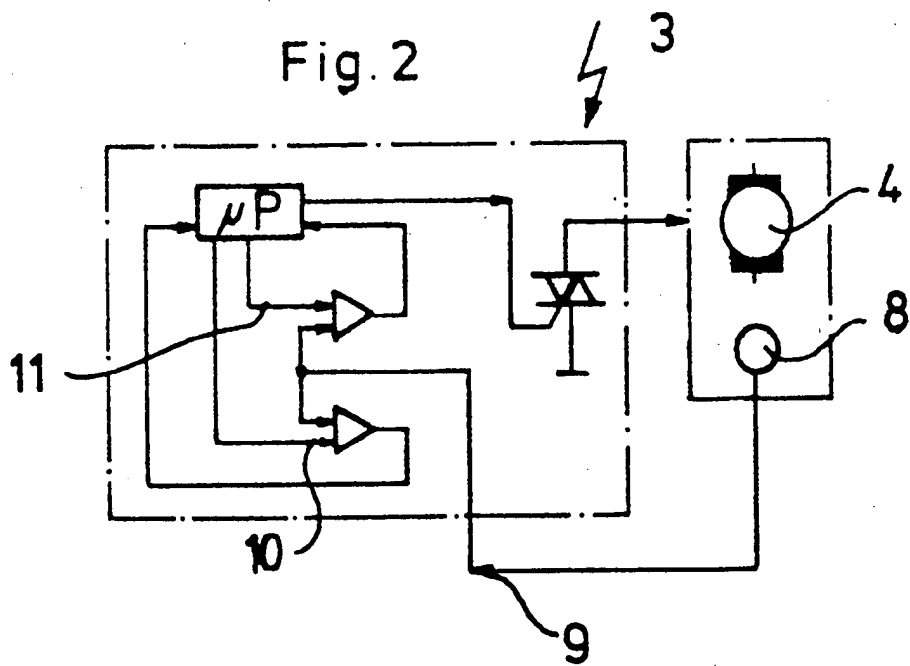


Fig. 3

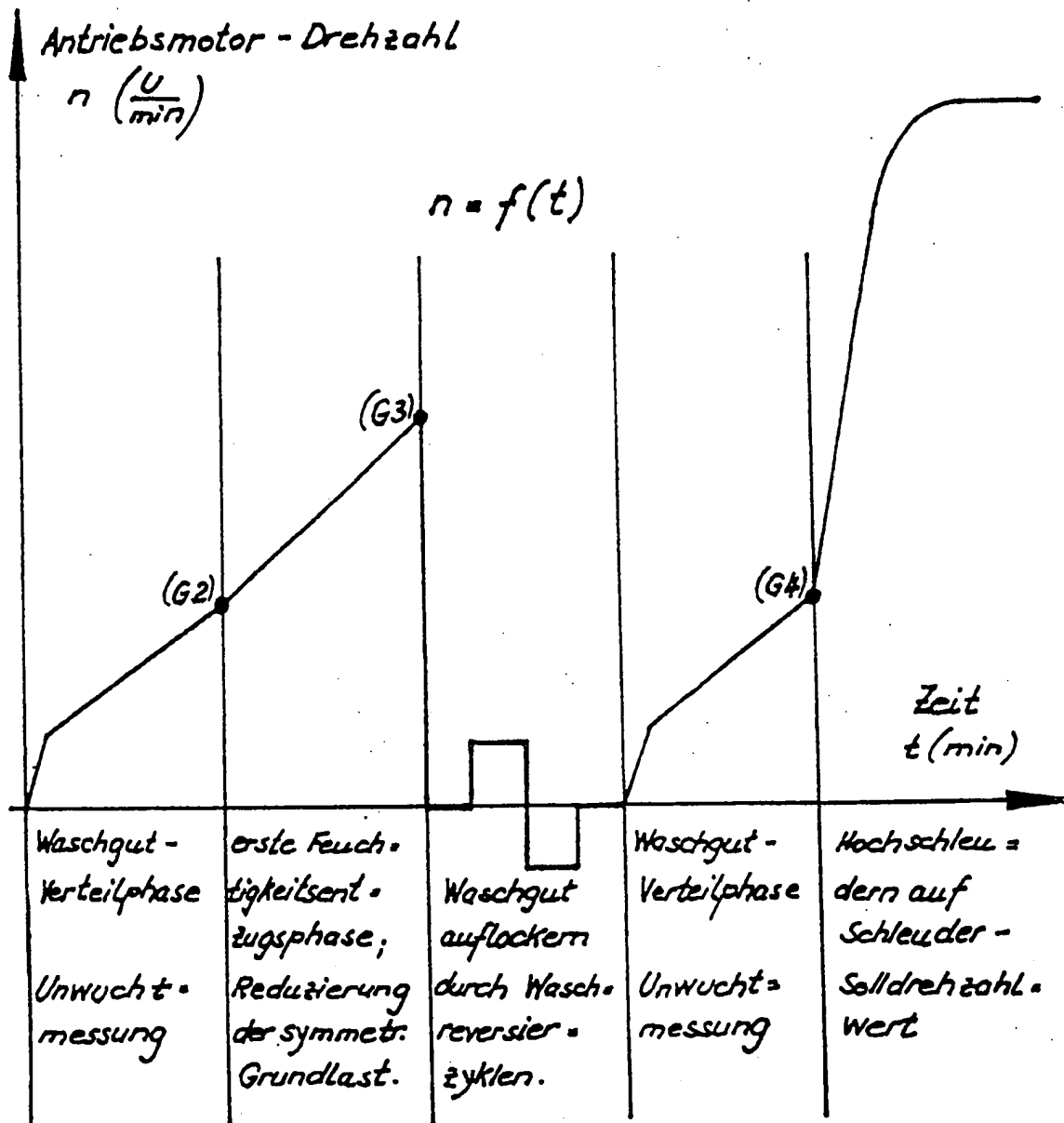
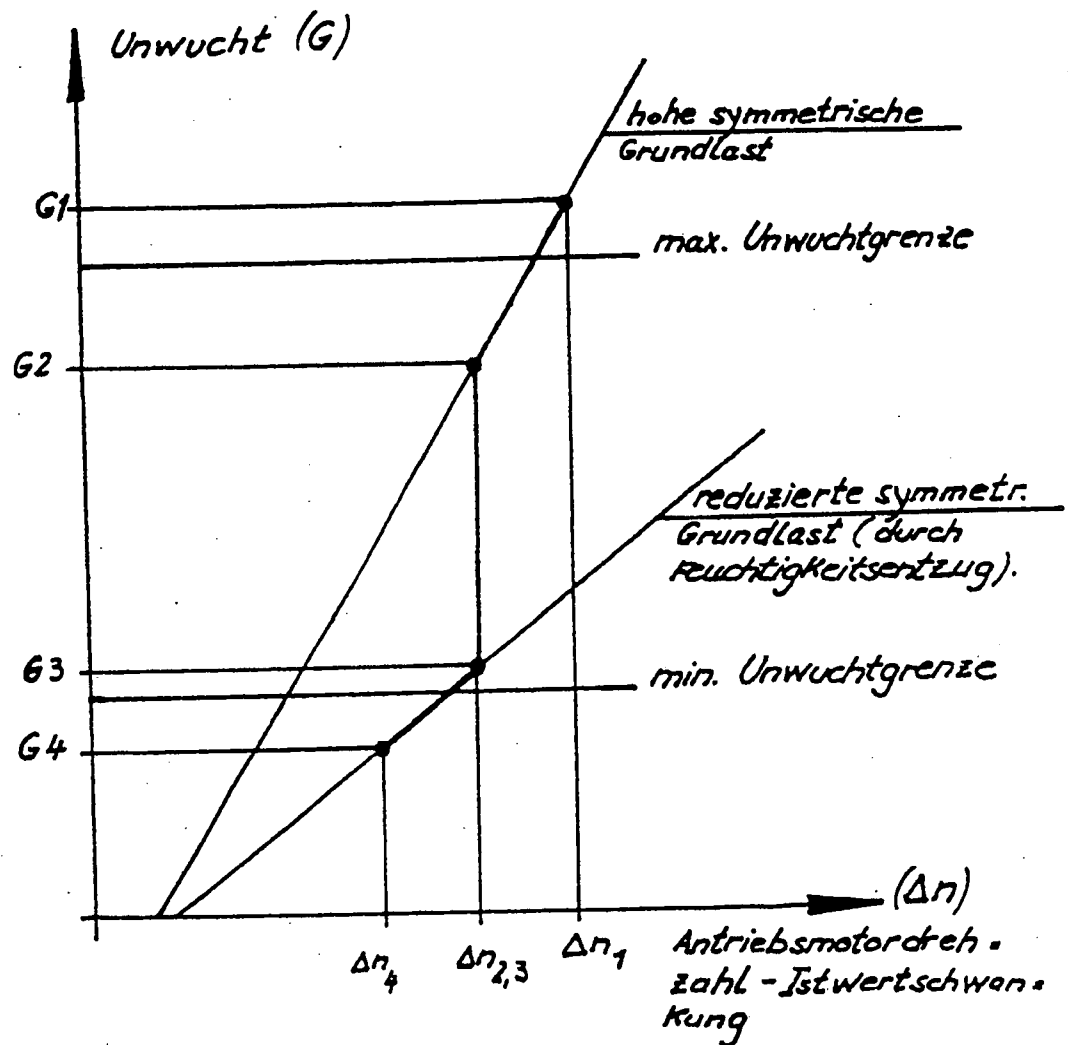


Fig. 4



$G = f(\Delta n)$  mit symmetr.  
Grundlast als Parameter



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	DE-A-1 588 281 (HOLZER) * Ansprüche 1,6,7,11; Figur 1 *	1	D 06 F 35/00 D 06 F 37/20
A	---	2,7	
X	DE-A-3 141 901 (HOESCH WERKE) * Seite 8, Zeilen 4-22; Anspruch 1; Zusammenfassung *	1	
A	---	7	
X	FR-A-2 311 883 (PHILIPS) * Seite 5, Zeile 24 - Seite 6; Ansprüche; Figur 3 *	1	
A	---	6,7	
A,D	DE-A-3 416 639 (MIELE) * Ansprüche; Figuren *	1	
A	DE-A-1 801 059 (SIEMENS) * Seite 3, Zeilen 9-19 *	3	
	-----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			D 06 F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 08-11-1988	Prüfer COURRIER, G. L. A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			